

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000098382 A

(43) Date of publication of application: 07.04.00

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335
F21V 8/00
G02B 6/00
G09F 9/00
G09F 13/18

(21) Application number: 10273708

(22) Date of filing: 28.09.98

(71) Applicant: COLCOAT KK

(72) Inventor: Tabei Tatsuya
Emori Kiichi

(54) TRANSPARENT LIGHT GUIDING PLATE

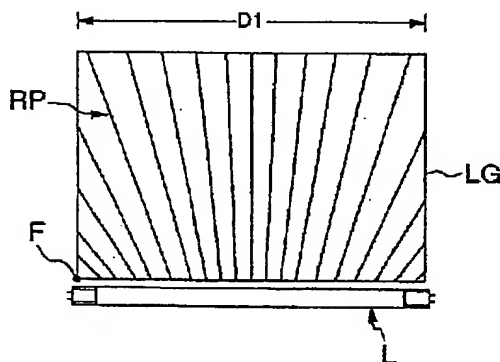
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to obtain a nearly uniform exit light distribution without receiving an adverse influence of the low luminance portion of a fluorescent tube by forming radiation patterns composed of plural stripes spreading radially from flank parts on the exist surface of a light guiding plate.

SOLUTION: Radiation patterns RP spreading from a light source side are formed on the light guiding plate LG. The radiation patterns RP are composed of the plural stripes of a triangular shape, arcuate shape, etc., in the cross-sectional shape inscribed on the light guiding plate LG. These strips are formed by injection molding of a plastic material. The angle formed by an incident surface and the stripes is so formed as to be 90°C in the central portion, to be gradually smaller toward both sides and to attain about 80 to 50° at the ends. Since as the angle is smaller or the formation density of the stripes is higher, the spreading effect to both sides increases, the balance regulation of the luminance distribution of the fluorescent tube L and the display area of the light guiding plate LG and the balance regulation of the formation density and the angle are

made possible and the optimum spreading of the light meeting the purposes of use is made possible.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-98382

(P2000-98382A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 C 2 H 0 9 1
			6 0 1 A 5 C 0 9 6
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-273708

(22) 出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71) 出願人 591054303

コルコート株式会社

東京都大田区大森西3丁目28番6号

(72) 発明者 田部井 達也

埼玉県行田市渡柳1138 コルコート株式会
社内

(72) 発明者 江森 喜一

埼玉県行田市渡柳1138 コルコート株式会
社内

(74) 代理人 100066692

弁理士 浅村 皓 (外3名)

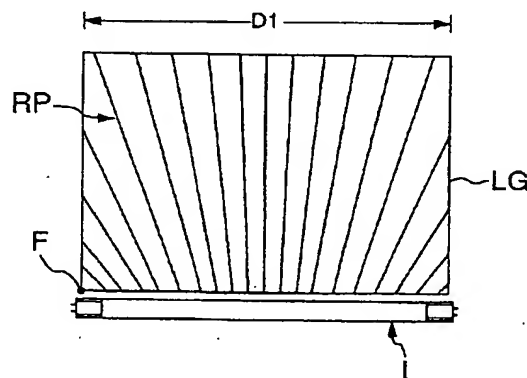
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明導光板

(57) 【要約】

【課題】 光源として使用される蛍光管の発光領域の両端部に存在する低輝度部分からの光線をも有効に利用することによって、より小型の蛍光管の採用を可能とすること。

【解決手段】 透明導光板の一側面部に光源を配置した側方光源型平面照光装置において、該透明導光板の出射面又はその出射面の対向面のどちらかに、前記側面部から放射状に広がる複数の筋から構成された放射状パターンを形成する構成。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明導光板の一側面部及び／又は該一側面部に対向する側面部に光源を配置した側方光源型平面照光装置において、該透明導光板の出射面又はその出射面に対向する面のどちらかに、前記側面部から放射状に広がる複数の筋から構成された放射状パターンが形成されていることを特徴とする透明導光板。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記各筋が直線からなり、その断面形状が V 字型もしくは角型で構成されたことを特徴とする透明導光板。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記各筋が緩やかな曲線からなり、その断面形状が V 字型もしくは角型で構成されたことを特徴とする透明導光板。

【請求項 4】 請求項 1 において、前記放射状パターンが前記出射面又はその出射面の対向面のどちらか一方に配設され、入射側面からの遠近にかかわらず一定な光分布の出射光を出射面から射出させるように形成された調光パターンが、他方に配設されていることを特徴とする透明導光板。

【請求項 5】 請求項 1 において、前記導光板の厚さが、前記一側面部からそれに対向する他端面に向かって順次減少することを特徴とする透明導光板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置のバックライト、標識、看板、広告パネル等の平面照明装置、写真フィルム等のビューワーに利用可能な、特に液晶表示装置のバックライト装置として好適な透明導光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 通称エッジライト式と呼ばれている液晶の平面照光装置では、一般に直線状の蛍光管 1 本又は複数本を透明導光板の 1 側面に配置して、該側面より入射した光線を、導光板の出射面またはその対向面のどちらかの平面に形成された調光パターンを利用して出射面から射出させている。該調光パターンは、入射面からの遠近にかかわらず、一定な光分布の出射光を出射面から射出させるように形成されている。例えば、透明導光板裏面に凹部又は凸部を設け、その深さ又は高さを順次大きくしたもの（特開平 5-224019、実開平 5-69782）、プリズム面を反射面とし、出射面に対向する面（導光板裏面）に印刷による調光パターンを設け、出射面にプリズム面を設けた透明導光板などが知られている。このような調光パターンとは別に、蛍光管からその法線方向に互いに平行に延びる複数の直線状微小プリズムを、調光パターンを形成した面と対向する面に設けることが知られている。この直線状プリズムは、出射面から射出される光を該出射面の法線方向に揃えることにより、観察眼へ到達する光線を増やして光線の有効利用を図る目的のものである。しかし、以上述べた従来例のも

のは、蛍光管の中央部と端部とにおける輝度不均一性を改善する技術思想を開示するものではなかった。

【0003】

【発明が解決しようとしている課題】 本発明は、上述した従来技術の課題を解決するためになされたもので、蛍光管の輝度分布が蛍光領域の全てにおいて均一ではなく、蛍光領域の両端部に存在する低輝度部分からの光線も有効利用することによって、より小型の蛍光管の採用を可能としたことを解決課題とする。即ち、図 7 に示すように、従来は透明導光板 L G の横幅 D 1 に対して、それよりも長い長さ D 2 を有する蛍光管 L を配置するのが通常であった。従って、蛍光管の両端部は、導光板 L G の端部から D 3 の長さだけ張り出してしまい平面照光装置の小型化には不都合であった。このように蛍光管が張り出してまで長い蛍光管を使用する理由は、蛍光管の発光輝度は全領域において均一ではなく、両端に位置する蛍光管電極の近傍は蛍光管の輝度が低いので、従来はこのような低輝度部分の使用を避けて、蛍光管の有効最大輝度領域のみを使用することに原因している。即ち、図 20 示のように導光板 L G の端部から約 10 ミリ離れた位置に蛍光管電極部の端部が位置するように配置すると、その 10 ミリ離れた位置の蛍光管輝度は、図 7 中に併記された輝度グラフに示すように、B 1 程度の低輝度であるが、導光板の先端部に接近するに従い輝度は上昇し、端部では輝度 B 2 に達して蛍光管の有効最大輝度に達する。本発明は、図 7 に示したような従来蛍光管の張り出し（D 3）が生じない程の小型蛍光管を使用しても、上記蛍光管低輝度部分の悪影響を受けることなく、ほぼ均一な射出光分布を得ることの可能な導光板を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 透明導光板の一側面部及び／又は該一側面部に対向する側面部に光源を配置した側方光源型平面照光装置において、該透明導光板の出射面又はその出射面に対向する面のどちらかに、前記側面部から放射状に広がる複数の筋から構成された放射状パターンを形成することにより、光源として小型蛍光管を使用しても、上記蛍光管両端部に存在する低輝度部分の悪影響を受けることなく、ほぼ均一な射出光分布を得ることの可能な透明導光板を提供する。

【0005】

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明の 1 実施形態を示す透明導光板の平面図である。図 1 から明らかなように、蛍光管 L の長さが従来例に較べて短縮され、従来例で述べた張り出しが著しく改善されている。導光板 L G には、光源側から広がる放射状パターンが形成されており、この放射状パターンは、導光板 L G の表面に刻まれた、断面形状が三角形、円弧状等の複数の筋から構成されている。この筋はプラスチック材料を射出成型することで形成され得る。この筋の断面形状において、急峻な

部分や凹凸が存在すると光線がその部分から拡散し出射してしまうため望ましくなく、好ましくは約 60° 以下の滑らかな斜面が好適である。この1本の筋の幅は、約 $5\mu\text{m}$ から約 $500\mu\text{m}$ までの範囲が好ましく、 $500\mu\text{m}$ より大きいと液晶画素ピッチとの間にモアレ現象を起こすため画質悪化を招き不都合である。また、 $5\mu\text{m}$ より小さいと光の散乱が起こるため好ましくない。筋の高さ(又は深さ)対幅の比は、約 $1/10$ から約1までが好適である。もし、 $1/10$ 以下では、筋を設けた効果が十分発揮されず、また1以上では筋から光が出射されてしまうため好ましくない。入射面と筋のなす角度は、典型的には中央部分で角度 90° であり、両サイドに向かって徐々に小さくなり、端部において約 $80-50$ 度程度となるように形成される。この角度が小さくなる程、光をサイドに広げる効果が大きくなる。筋の形成密度が高くなればなる程光を両サイドに広げる効果は増大するので、蛍光管の輝度分布と導光板の表示面積とのバランス調整や形成密度と角度とのバランス調整を図ることにより、使用目的に応じた最適な光の広がりをも有する透明導光板を得ることが可能となる。

【0006】次に、光線が筋に沿って両サイドに広げられる理由を図2を参照して以下詳細に述べる。図2は、図1の導光板LGの左側部分を拡大した平面図である。蛍光管左側の低輝度部分から放射された光線は筋の方向に沿って進行するため、左側寄りの筋に沿って進行する光線は左側へ進行する。更に詳細に述べれば、入射光は、入射面とのなる角度が臨界角以上の範囲で分布している。法線方向よりずれた光は、筋の斜面にて反射して図2に示すようにじぎぎに折れ曲がるので、光線は結局筋の方向に沿って進行することになる。導光板LGの右側についても全く同様である。従って、蛍光管の低輝度部分(両端部)から放射される光線も放射状パターン

の筋に沿って左右両サイドに配光され、その結果導光板の中央部も両サイド部分も共に実質的に均一な配光特性が得られる。

【0007】以上述べたように、本発明の放射状パターンは、蛍光管両端部の低輝度部分の光線をも有効利用することにより、より小型の蛍光管の使用を可能とし、それによって透明導光板を用いた平面照光装置の小型化に寄与せんとするものである。この放射状パターンは、前に述べた調光パターン、即ち入射面からの遠近にかかわらず、一定な光分布の出射光を出射面から射出させる目的の調光パターンと組み合わせ使用することが望ましい。組み合わせの態様としては、1枚の透明導光板の裏面(射出面に対向する面)に調光パターンを形成し、射出面に本発明の放射状パターンを形成しても良く、またはその逆に調光パターンを射出面に、放射状パターンをその裏面に形成しても良い。調光パターンとしては、従来技術の項で述べた種々の調光パターンを用いることが可能であるが、例えば図3の中に小さな四角形で示すよ

うな、即ち入射面側では密度の粗らであるが、入射面側から遠ざかるにしたがって密度の高くなるような複数円弧状曲線が形成されている調光パターンを用いることも可能である。その調光パターンは、頂角 65° ($60^\circ+5^\circ$)のダイヤモンドバイトを用いて、図示のような複数円をフライス旋盤で描いて形成した金型を使用して射出成型法により得られる。

【0008】図4は、本発明の放射状パターンの他の実施形態としての放射状パターンを、フライス盤を使用して容易に加工形成し得るための方法を説明する図面である。頂角 90° ($45^\circ+45^\circ$)のダイヤモンドバイトを用いて、図示のような複数円をフライス旋盤で描いて形成した金型を使用して、この実施形態の放射状パターンが射出成型により得られる。半径 200 ミリの円弧上の一点を中心として円弧を 0.07° の角度ピッチで回転移動させた場合の複数の円によって、上記放射状パターンが得られる。各円弧の深さは 0.05 ミリである。実施形態としては、導光板サイズが4インチディスプレイ対応の場合、横 86 ミリ、縦 70 ミリ、及び厚さは光入射面側で 3 ミリ、先端側で 0.7 ミリのくさび型平板である。

【0009】図5(a)は、第1実施形態の放射状パターンにおいて、入射端面から遠ざかる方向への距離が 12 ミリ、 36 ミリ及び 60 ミリであり、かつ導光板LGの左端(図1のF点)から右方向への距離が 3 、 6 、 10 、 15 、 20 、 30 、 43 、 56 、 66 、 71 、 76 、 80 、 83 ミリの位置にある各測定点での輝度(cd/m^2)を測定した結果を示すグラフである。また、図5(b)及び(c)は、(従来技術の項で述べた)調光パターンとは別に、蛍光管からその法線方向に直線的に平行に延びる複数の直線状微小プリズムが、調光パターンを形成した面と対向する面に設けられた導光板の場合(比較例1)の同様測定点における各輝度を示すグラフであり、また調光パターンを形成した面に対向する面にはいかなる筋もプリズムも形成されていない導光板の場合(比較例2)の同様測定点における輝度を示すグラフである。各グラフから明らかなように、本発明の実施形態における場合の最大輝度/最小輝度の比は 1.31 と比較的小さいが、比較例1及び比較例2における最大輝度/最小輝度の比はそれぞれ 2.19 及び 1.70 といずれも大きくなっており、導光板の中央部に対してその両周辺部の輝度差が大きいことが明瞭である。

【0010】本発明における光源は、1本の直線状蛍光管を透明導光板の一側面部に近接して設置してもよく、又はその一側面部に対向する側面部にも他の直線状蛍光管を配置してもよい。更に、光源としては蛍光管のみならず、LEDのような点光源を使用することも可能である。

【0011】図6(a)、(b)は、点光源であるLED光源を使用する導光板LGの場合の実施例を示す。図

6 (c) においては、光源LEDが、図6 (d) に示すような縦断面がくさび状の導光板LGの1側面部に設けられた半円状切り欠き1に接近して配置される。このような場合には、導光板の出射面2から出射される光線は均一とはならず、斜線で図示するように両サイドにおいて光量不足の部分が発生する不都合があった。図6

(a)、(b) においては、該導光板の出射面2又はその対向面3のどちらかに、複数の筋からなる放射状パターンRPが形成される。この放射状パターンによって光線の横方向への拡散がなされる結果、図6 (c) に斜線で示したような従来例の光量不足部分が解消され得る。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば出射面における輝度分布が均一で、かつ光りの利用効率の高い透明導光板が提供され得る。また、光源として長さの短縮された蛍光管を使用しても輝度分布の均一性が維持され、額縁の小さい（即ち、液晶平面照光装置の表示画面の端から該照光装置の外筐壁までの距離の小さい）小型化された液晶ディスプレイが提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施形態としての放射状パターンを示す導光板の平面図。

【図2】 図1に示す放射状パターンの光拡散の作用を説明するための部分拡大説明図。

【図3】 本発明の放射状パターンと組み合わせて使用可能な調光パターンを形成するための金型製造方法を説明するための図面。

【図4】 本発明の放射状パターンを形成するための金型の製造方法を説明するための図面。

【図5】 第1実施形態における導光板の放射状パターン上における複数測定点において測定した輝度の測定結果を示すグラフであって、(a) は本発明実施形態の場合、(b) 及び (c) はそれぞれ比較例1及び2の場合を示す。

【図6】 光源にLEDを使用した場合の、(a) は本発明の別実施形態としての透明導光板の平面図、(b) はその側面図、(c) は従来例における透明導光板の平面図、及び (d) はその側面図。

【図7】 従来例における、導光板と蛍光管の配置関係を説明するための、導光板の平面図。

【符号の説明】

LG 導光板

L 蛍光管

20 RP 放射状パターン

1 切り欠き部

2 射出面

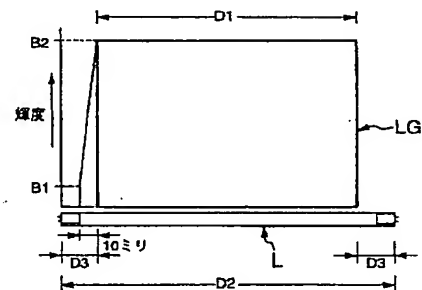
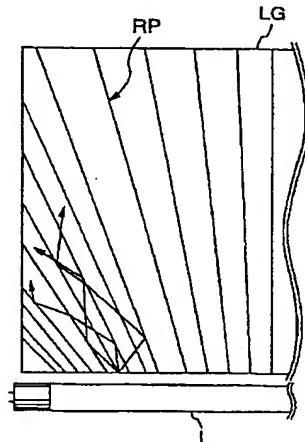
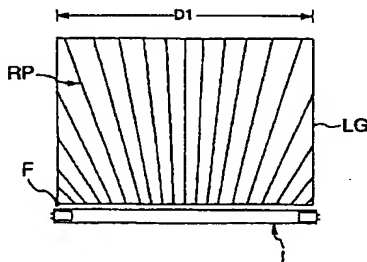
3 射出面对向する面

F 導光板の入射端面側の左端。

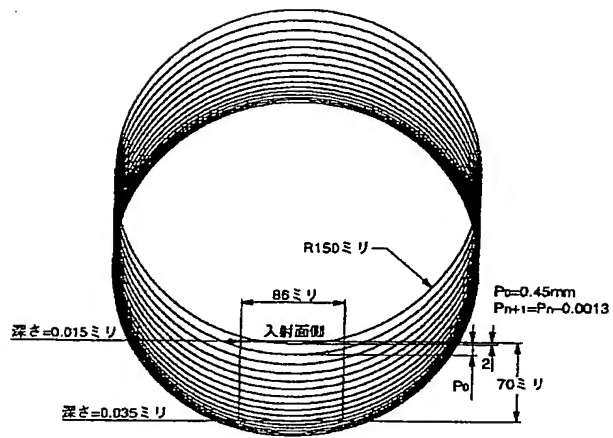
【図1】

【図2】

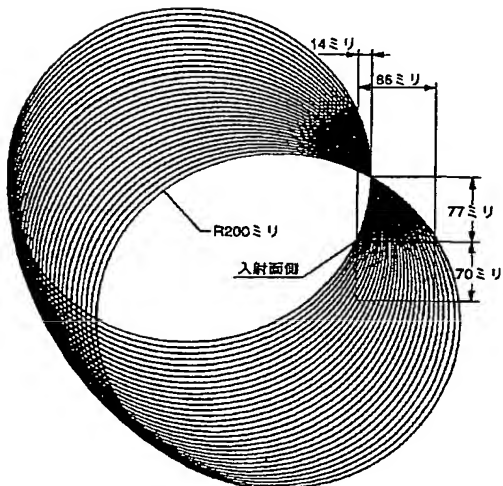
【図7】



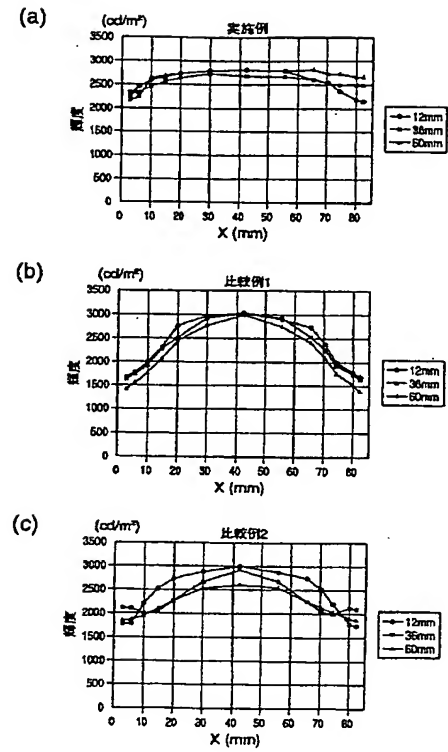
【図3】



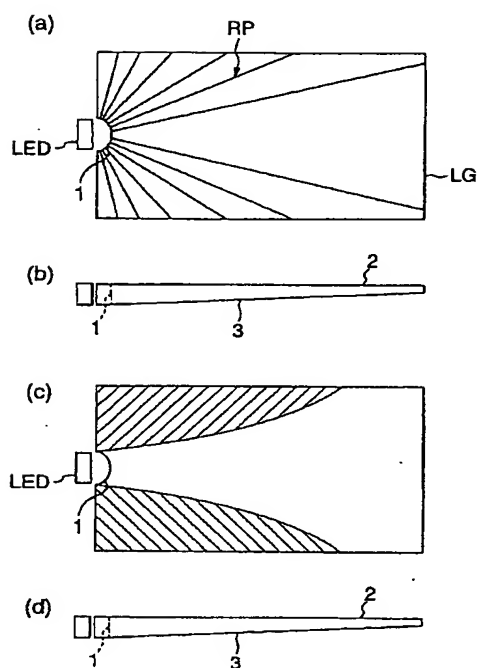
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーム (参考)

G 0 9 F 13/18

G 0 9 F 13/18

A

F ターム (参考)

2H038 AA55 BA06

2H091 FA23Z FA42Z FA45Z FC15

FC17 LA11 LA18

5C096 AA02 AA05 BA01 CC06 CC10

CD12 CD33 CD42 CD53 EA01

EB04 EB08

5G435 AA02 AA03 AA18 EE27 FF08

GG23 GG24 HH02 KK07 KK10